

SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK PEMETAAN POSDAYA DI KABUPATEN SEMARANG BERBASIS *SCALABLE VECTOR GRAPHICS (SVG)*

Sekar Ratnaningtyas¹, Priyo Sidik Sasongko², Helmie Arif Wibawa²

Program Studi Teknik Informatika FMIPA UNDIP

ABSTRAK: Posdaya (Pos Pemberdayaan Keluarga) adalah lembaga masyarakat yang bertujuan untuk pemberdayaan keluarga. Pemrakarsa Posdaya adalah Yayasan Damandiri dengan pelaksana teknis Lembaga Pengabdian Masyarakat (LPM) berbagai perguruan tinggi melalui kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN), salah satunya UNDIP. Selama ini dokumentasi Posdaya hasil KKN UNDIP hanya berupa laporan tertulis sehingga perkembangan Posdaya tiap semester tidak dapat dipantau secara akurat dan terbuka. Pemanfaatan teknologi informasi dan Internet serta integrasi dengan sisi geografis dapat menjadi solusi yang memberikan kemudahan pertukaran data serta visualisasi yang dinamis. Penanganan sisi geografis menggunakan SVG (*Scalable Vector Graphics*) yaitu teknologi berakar XML (*eXtensible Markup Language*) untuk pengiriman data grafik. Sedangkan model proses pembangun perangkat lunak yang dipakai adalah *waterfall model*. Tugas akhir ini menghasilkan SIG berbasis *web* dengan SVG yang dapat menampilkan pemetaan Posdaya di setiap desa/kelurahan yang ada di Kabupaten Semarang. Dengan SIG ini, LPM dapat melihat dan mengontrol perkembangan Posdaya secara keseluruhan, serta dapat mempromosikan potensi daerah ke masyarakat.

Kata kunci: Posdaya, teknologi informasi, SIG, SVG, *waterfall model*

ABSTRACT: Posdaya (Pos Pemberdayaan Keluarga) is a public institution that aims to empower families. The initiator of Posdaya is Damandiri Foundation which implemented through the activities of Kuliah Kerja Nyata (KKN) in various universities, one of them is UNDIP. Up till now, the result of KKN UNDIP Posdaya is only represented by written reports each semester so that the development Posdaya can't be monitored accurately and openly. Utilization of information technology, Internet, and integration using geographic side could be a solution to ease data exchange. The geographical side was handled by SVG (*Scalable Vector Graphics*), an application of XML (*eXtensible Markup Language*) used to represent graphic information in a compact and portable form. Waterfall model was used to develop the software. This undergraduate thesis produced web-based GIS (Geographical Information System) that can display mapping of Posdaya in every village in the district of Semarang based on SVG. Through GIS, LPM can view and control the development of Posdaya overall, as well as promote the potential of the area to the public.

Keywords: Posdaya, information technology, GIS, SVG, waterfall model

1. Pendahuluan

Posdaya (Pos Pemberdayaan Keluarga) adalah lembaga masyarakat yang berupa forum silaturahmi, advokasi, komunikasi, edukasi, dan wadah kegiatan penguatan fungsi-fungsi keluarga secara terpadu [1]. Di UNDIP, pengembangan Posdaya diperkuat dengan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN). Dalam KKN Tematik Posdaya mahasiswa ditugaskan untuk melakukan penyuluhan dan anjuran pentingnya pembentukan jaringan Posdaya di desa/kelurahannya, kemudian membantu membentuk dan melatih calon pengurus Posdaya, serta mendampingi anggota Posdaya bekerja keras mengembangkan keluarganya.

Selama ini perkembangan Posdaya hasil KKN UNDIP hanya berupa laporan tertulis mahasiswa KKN per desa dan per kecamatan, sehingga perkembangan Posdaya tiap semester tidak dapat dipantau secara rinci, detil, dan akurat. Selain itu perkembangan Posdaya juga kurang diketahui masyarakat luas, bahkan mungkin hanya diketahui oleh pihak internal LPM UNDIP dan mahasiswa KKN.

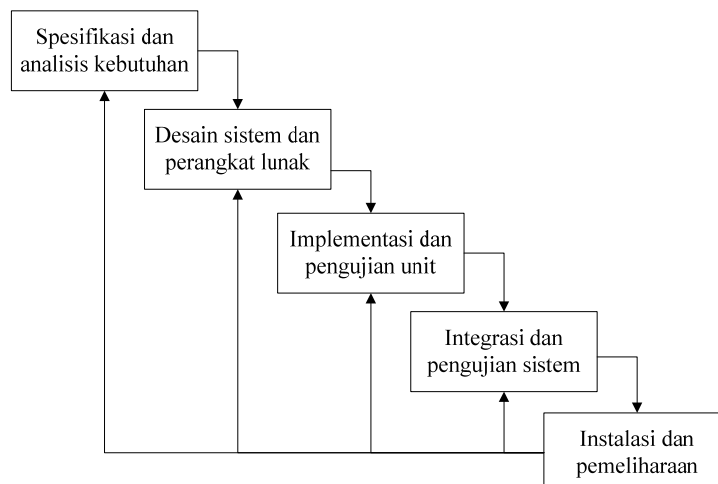
Penyampaian informasi mengenai perkembangan Posdaya merupakan hal yang penting, informasi yang kurang jelas dan tidak lengkap mengakibatkan terhambatnya peluang suatu Posdaya untuk melangkah maju, kemudian secara tidak langsung dapat memperlambat peningkatan kesejahteraan masyarakat. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem informasi yang dapat membantu LPM UNDIP dalam menjalankan fungsinya.

Integrasi dengan sisi geografis memberikan nilai tambah bagi sistem informasi ini. SVG (*Scalable Vector Graphics*) merupakan teknologi baru berakar XML (*eXtensible Markup Language*) yang dikembangkan khususnya untuk pengiriman data grafik di bidang SIG. Dalam perkembangannya, SVG dapat dijadikan *tools* untuk membangun SIG berbasis *web* yang menarik.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Model *Waterfall*

Model *waterfall* merupakan model yang paling banyak dipakai di dalam rekayasa perangkat lunak. Ada lima tahap dalam model *waterfall*, yaitu spesifikasi dan analisis kebutuhan, desain sistem dan perangkat lunak, implementasi dan pengujian unit, integrasi dan pengujian sistem, serta instalasi dan pemeliharaan.



Gambar 1. Model *Waterfall* [2]

Sesuai dengan namanya *waterfall* (air terjun) maka tahapan dalam model ini disusun bertingkat dan setiap tahap dilakukan berurutan.

Dalam pelaksanaan metode *waterfall* tersebut, dapat terjadi tumpang tindih antar tahap dan pertukaran informasi antara tahap yang satu dengan tahap yang lainnya. Proses pengembangan perangkat lunak ini tidak sepenuhnya linear, tetapi memperbolehkan serangkaian iterasi dalam pelaksanaannya [2].

2.2. SVG

SVG adalah singkatan dari *Scalable Vector Graphics* dan merupakan format data dinamis untuk menampilkan grafik dua dimensi dalam pengembangan *web* yang berbasis XML. Spesifikasi SVG merupakan standar terbuka yang telah direkomendasikan oleh *World Wide Web Consortium* (W3C) sejak tahun 1998. Dalam SVG, informasi mengenai gambar disimpan dalam bentuk *plain text* sehingga menonjolkan *openness*, *transportability*, dan *interoperability* seperti induknya, XML [3].

Konsep dasar SVG adalah sebagai berikut [4]:

1. *Scalable*

Maksud dari *scalable* adalah bisa membesar dan mengecil secara seragam. Dalam istilah grafik, *scalable* artinya tidak terbatas pada sebuah ukuran piksel yang tetap. Pada *web*, *scalable* artinya bahwa sebuah teknologi tertentu bisa berkembang sampai menjadi sebuah *file* besar, sejumlah besar pemakai, sampai beraneka ragam program. SVG, menjadi sebuah teknologi grafik bagi *web*, adalah *scalable* dalam kedua arti kata tersebut.

2. *Vector*

Grafik *vector* berisi objek geometris seperti garis-garis dan kurva. Hal ini memberikan fleksibilitas yang lebih tinggi dibanding dengan format yang hanya berupa raster (seperti PNG dan JPEG) yang harus menyimpan informasi untuk tiap piksel dari grafik. Sederhananya, format *vector* dapat juga mengintegrasikan gambar raster dan dapat mengkombinasikannya dengan informasi vektor seperti *clipping path* atau sebuah *path* yang terpotong untuk menghasilkan sebuah ilustrasi yang komplit.

3. *Graphic*

Kebanyakan tata bahasa XML yang ada mewakili informasi tekstual, atau mewakili data mentah misalnya seperti informasi finansial. Biasanya menyediakan kemampuan grafis yang belum sempurna, seringkali kurang mampu seperti elemen `` dari HTML. SVG memenuhi sebuah jurang pemisah dalam pasar dengan menyediakan sebuah deskripsi grafik vektor yang lengkap dan terstruktur serta grafik vektor atau raster yang terolah; yang bisa dipakai secara *stand-alone*, atau sebagai *namespace* dari XML dengan tata bahasa lain.

Penulisan dokumen SVG standar diawali dengan deklarasi DOCTYPE seperti contoh berikut.

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE svg PUBLIC "-//W3C//DTD SVG 1.0//EN"
"http://www.w3.org/TR/2001/REC-SVG-20010904/DTD/svg10.dtd">
<svg width="140" height="170">
```

```
<title>Cat</title>
<desc>Stick Figure of a Cat</desc>
<!-- the drawing will go here -->
</svg>
```

2.3. OpenSVGMapServer

OpenSVGMapServer merupakan sekumpulan skrip yang bersifat *open source*, berjalan pada *web server*, yang berguna untuk melakukan *generate* dokumen peta menjadi data spasial yang tersimpan di *database* secara dinamis. Skrip ini dirancang untuk penggunaan dengan bahasa pemrograman PHP dan *database* MySQL, serta hasil *generate* data dalam format SVG [5].

2.4. Posdaya

Posdaya adalah lembaga masyarakat yang berupa forum silaturahmi, advokasi, komunikasi, edukasi, dan wadah kegiatan penguatan fungsi-fungsi keluarga secara terpadu [1]. Posdaya bukan dimaksudkan untuk mengganti pelayanan sosial ekonomi kepada masyarakat yang telah ada, tetapi semata-mata dimaksudkan untuk mengembangkan forum pemberdayaan terpadu yang dinamis.

Kategori Posdaya adalah sebagai berikut:

1. Posdaya pemula
2. Posdaya semi mandiri
3. Posdaya mandiri
4. Posdaya mandiri inti

Dalam perkembangan yang menarik dipandang perlu bahwa perluasan jangkauan pengembangan Posdaya diperkuat dengan kegiatan Kuliah Kerja Nyata atau KKN sebagai wujud atau bagian dari kegiatan Tri Dharma Perguruan Tinggi. Setiap periode pelaksanaan KKN Posdaya tim mahasiswa diharapkan mampu mengembangkan program yang disusun secara efektif. Karena program pemberdayaan melalui Posdaya tidak sederhana dan tidak mudah, maka peserta KKN tidak boleh berburu-buru. Pemberdayaan keluarga perlu dilakukan secara bertahap. Apabila sampai akhir periode KKN rancangan program belum seluruhnya dapat dilaksanakan, tim KKN perlu mencantumkan langkah-langkah yang telah dapat dilaksanakan serta catatan tentang tindak lanjut atau langkah-langkah yang perlu dilakukan oleh tim mahasiswa KKN periode berikutnya [1].

3. Pembahasan

3.1. Analisis Sistem

Secara garis besar sistem dibangun dalam arsitektur *three-tier client-server* seperti yang ditunjukkan pada gambar 2. Komponen-komponen penting yang menyusun *three-tier client-server* adalah sebagai berikut:

1. *Database server*

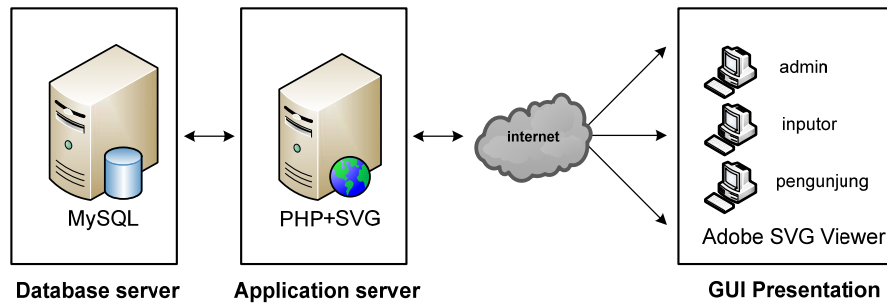
Untuk SIG Posdaya ini, digunakan MySQL untuk menyimpan data spasial dan data atribut.

2. *Application server*

Pengolahan logika sistem dengan format data SVG (untuk informasi spasial) dan bahasa pemrograman PHP.

3. GUI Presentation

Sistem berada disisi *client* yang berkomunikasi dengan *web server* sebagai penyedia data melalui internet. Sistem seperti ini bisa diakses melalui *web browser* dengan bantuan *plug-in* Adobe SVG Viewer.



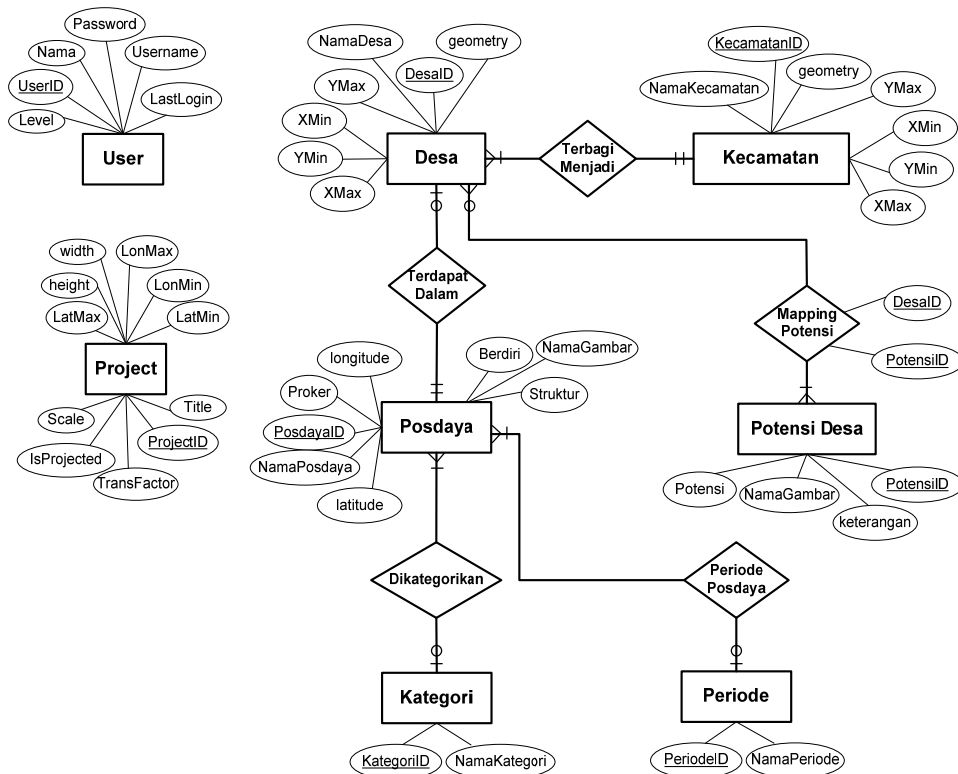
Gambar 2. Arsitektur Sistem

Sistem yang dikembangkan, SIG Posdaya, disingkat menjadi SIPODA, memiliki SRS (*Software Requirement Specification*) sebagai berikut:

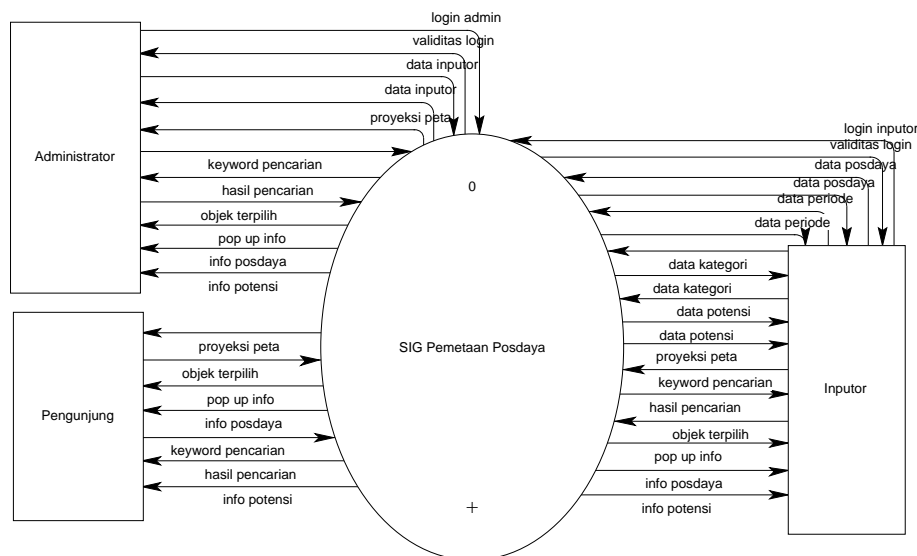
1. Melakukan otentikasi pengguna
2. Melakukan pemetaan Kabupaten Semarang hingga tingkat desa/kelurahan
3. Melakukan pemetaan Posdaya
4. Melakukan layering kategori dan periode Posdaya
5. Melakukan panning peta
6. Melakukan zooming peta
7. Melakukan pop up info Posdaya
8. Menampilkan informasi rinci Posdaya
9. Mencetak informasi rinci Posdaya
10. Menampilkan potensi desa/kelurahan
11. Melakukan pencarian
12. Melakukan manajemen data Posdaya
13. Melakukan manajemen data potensi desa/kelurahan
14. Melakukan manajemen data petugas input

Analisis meliputi dua hal, yaitu pemodelan data dan pemodelan fungsional. Hasil pemodelan data dapat dilihat pada gambar 3. ERD memiliki delapan (8) objek data yaitu Desa, Kategori, Kecamatan, Periode, Posdaya, Potensi Desa, Project, dan User. Ketentuan yang digunakan adalah maksimal terdapat satu Posdaya di satu desa/kelurahan.

Proses pemodelan fungsional menghasilkan DFD yang di-*breakdown* menjadi 2 *decomposition* (DFD Level 2). DFD SIPODA level 0 dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 3. ERD SIPODA



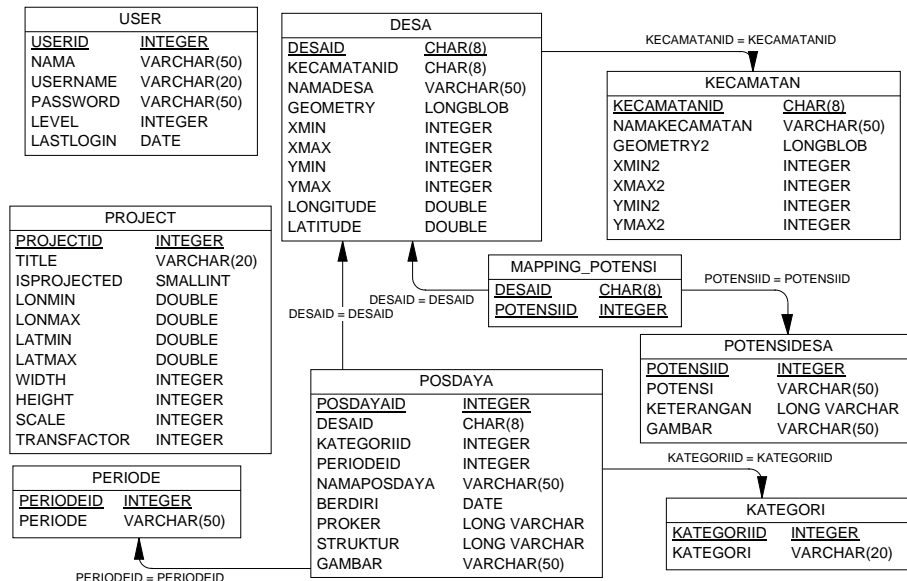
Gambar 4. DFD Level 0 SIPODA

Pengguna sistem dibagi menjadi tiga kategori, yaitu pengunjung, petugas input (inputur), dan administrator. Pengunjung hanya dapat melihat informasi dan pemetaan Posdaya, inputur dapat melakukan manajemen data Posdaya, sedangkan administrator bertugas mengelola inputur.

3.2. Desain Sistem

Desain meliputi tiga hal, yaitu desain basis data, algoritma, dan antarmuka. Desain basis data diwujudkan dalam bentuk PDM (*Physical Data Model*). Berdasarkan objek data dan relasi yang terdapat pada ERD, penyusunan PDM dilakukan sebagai berikut:

1. Setiap objek data menjadi tabel tersendiri.
 2. Relasi dengan kardinalitas *one-to-one* :
 - a. Modalitas sama, atribut kunci dileburkan ke tabel dari objek data yang dimungkinkan memiliki pertumbuhan kecil.
 - b. Modalitas berbeda, atribut kunci dileburkan ke tabel dari objek data dengan modalitas *mandatory*.
 3. Relasi dengan kardinalitas *one-to-many*, atribut kunci dileburkan ke tabel dari objek data yang memiliki kardinalitas *many*.
 4. Relasi dengan kardinalitas *many-to-many* menjadi tabel tersendiri.
- Dengan demikian, PDM SIPODA dapat dilihat pada gambar 5.



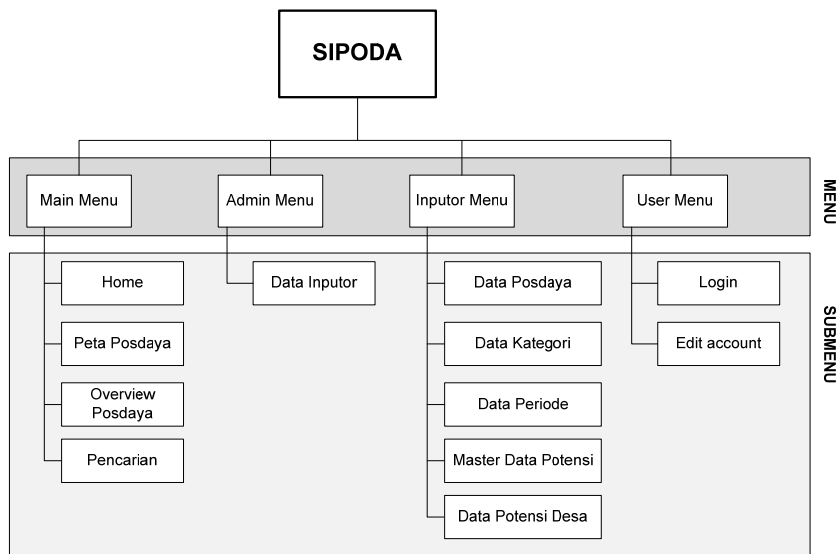
Gambar 5. PDM SIPODA

Desain algoritma menjelaskan urutan logis masing-masing proses yang sudah tidak didekomposisi lagi (pada level terendah DFD). Proses-proses yang menjadi PSPEC adalah sebagai berikut:

1. Proses nomor 1 – Melakukan Otentikasi *User*
2. Proses nomor 2.1 – Mengelola Data Inputur
3. Proses nomor 2.2 – Mengelola Data Periode
4. Proses nomor 2.3 – Mengelola Data Organisasi
5. Proses nomor 2.4 – Mengelola Data Kategori
6. Proses nomor 2.5 – Mengelola Data Potensi
7. Proses nomor 3.1 – Melakukan Proyeksi Peta Dasar
8. Proses nomor 3.2 – Melakukan Proyeksi Posdaya

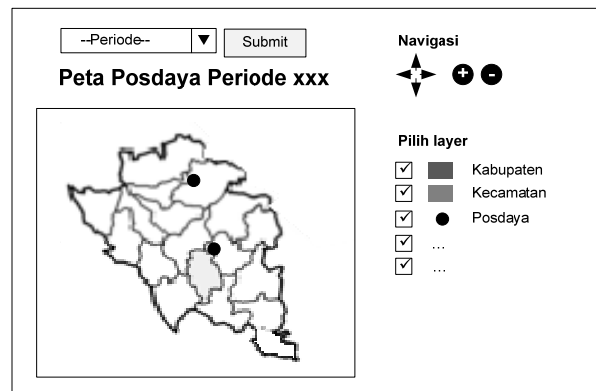
9. Proses nomor 3.3 – Menampilkan *Pop Up* Info Posdaya
10. Proses nomor 3.4 – Menampilkan Informasi *Detail* Posdaya
11. Proses nomor 4.1 – Memberikan Informasi Potensi
12. Proses nomor 4.2 – Melakukan Pencarian

Desain antarmuka menghasilkan struktur Menu SIPODA yang dapat dilihat pada gambar 6. Main Menu merupakan menu utama SIPODA yang dapat diakses langsung (tidak perlu *login*) oleh semua kategori pengguna. Untuk dapat masuk sebagai admin maupun inputor, pengguna SIPODA harus *login* pada menu User Menu (sub menu Login). Admin Menu dan Inputor Menu adalah menu yang hanya bisa diakses oleh pengguna yang sudah melakukan *login*.



Gambar 6. Struktur Menu

Submenu Peta Posdaya digunakan untuk melihat gambaran persebaran Posdaya di Kabupaten Semarang dalam bentuk peta. Disediakan pemilihan periode Posdaya, *panning*, *zooming*, dan *layering*. Desain antarmuka konten submenu Peta Posdaya dapat dilihat pada gambar 7.



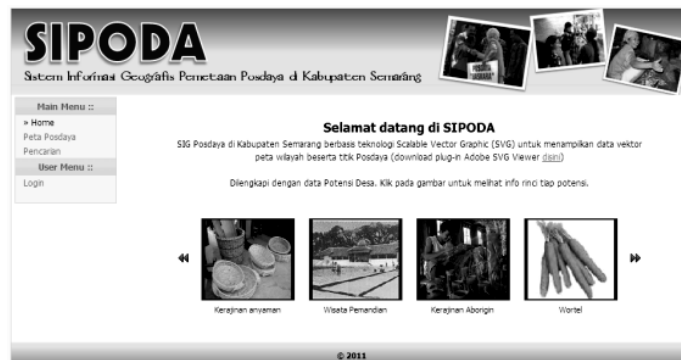
Gambar 7. Desain Antarmuka Submenu Peta Posdaya

3.3. Implementasi

Implementasi meliputi tiga aspek, yaitu basis data, algoritma prosedural, dan antarmuka. Implementasi basis data merupakan transformasi rancangan data yang dihasilkan dari proses desain menjadi suatu basis data dari SIPODA menggunakan phpMyAdmin sebagai *database manager* dari MySQL untuk sistem yang berjalan di lingkungan *web*. Atribut spasial (yaitu geometry, XMin, XMax, YMin, YMax, Longitude, dan Latitude) merupakan data spasial yang diperoleh dari hasil ekspor *file* kab_smg.apr menjadi *script* SQL menggunakan OpenSVGMapServer.

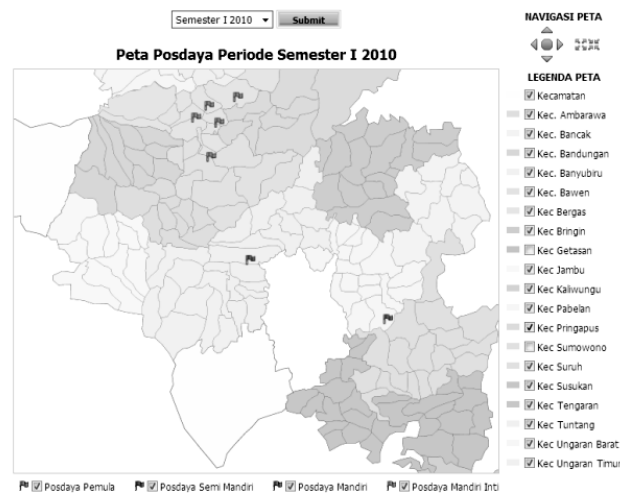
Implementasi algoritma prosedural merupakan hasil transformasi desain algoritma prosedural menjadi modul-modul dalam bahasa pemrograman PHP dan format data SVG.

Implementasi antarmuka merupakan hasil transformasi desain antarmuka menjadi tampilan program SIPODA yang berjalan di lingkungan *web*. Tampilan halaman utama SIPODA adalah sebagaimana terlihat pada gambar 8.



Gambar 8. Tampilan Halaman Utama SIPODA

Submenu Peta Posdaya digunakan untuk melihat gambaran persebaran Posdaya di Kabupaten Semarang dalam bentuk peta. Tampilan konten submenu Peta Posdaya dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Tampilan Submenu Peta Posdaya

Apabila titik Posdaya diklik, maka muncul *pop up* info. Tampilan *pop up* info Posdaya dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. Tampilan *Pop up* Info Posdaya

Jika link 'lihat detail' diklik, maka ditampilkan informasi rinci Posdaya. Tampilan informasi rinci Posdaya dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 11. Tampilan Informasi Rinci Posdaya

3.4. Pengujian

Pengujian SIPODA dilakukan berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak (*black-box*) dengan memasukkan serangkaian kondisi input yang sepenuhnya menggunakan persyaratan fungsional sistem.

Materi yang akan diuji dalam pengujian ini adalah sebagai berikut.

1. Perangkat lunak yang dapat dieksekusi.
2. Tampilan *form* SIPODA yang terkait dalam interaksi pengguna dengan sistem.
3. Hasil keluaran SIPODA baik berupa informasi yang hanya disajikan di layar maupun yang dapat dicetak.
4. Spesifikasi SIPODA.

Untuk melakukan pengujian dibuat skenario pengujian dengan menggunakan *Software Test Plan* (STP) yang didasarkan SRS.

Berdasarkan hasil uji, telah dilakukan pengujian untuk seluruh STP dengan mengidentifikasi prosedur pengujian, masukan, dan keluaran yang diharapkan, dan kriteria

evaluasi. Hasil yang diperoleh menunjukkan adanya kesesuaian dengan kriteria yang diharapkan, sehingga dapat disimpulkan bahwa pengujian SIPODA dapat diterima.

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari pengerjaan tugas akhir ini adalah dihasilkan SIG berbasis *web* dengan SVG yang dapat menampilkan pemetaan Posdaya di setiap desa/kelurahan yang ada di Kabupaten Semarang. Penggunaan SVG memberikan *output* peta yang bersifat vektor dan mudah diskalakan. Dengan SIG ini, LPM dapat melihat dan mengontrol perkembangan Posdaya secara keseluruhan, serta dapat mempromosikan potensi daerah ke masyarakat.

5. Daftar Pustaka

- [1] Suyono H. dan Rohadi H., 2009a, *Buku Pedoman Pembentukan dan Pengembangan Pos Pemberdayaan Keluarga Posdaya*, Jakarta: Balai Pustaka.
- [2] Sommerville I., 2007, *Software Engineering 8th edition*, Addison Wesley Publisher.
- [3] Eisenberg D. J., 2002, *SVG Essentials (First Edition)*, New York: O'Reilly.
- [4] Riyanto P. E. P., dan Hendi I., 2009, *Pengembangan Aplikasi Sistem Informasi Geografis Berbasis Desktop dan Web*, Yogyakarta: Gava Media.
- [5] Rogers N., *OpenSVGMapServer 1.01*, diakses dari <http://arcscripsts.esri.com/> pada tanggal 1 Maret 2011 pukul 08.19 WIB.